

PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE UNTUK PENGENALAN POLA KAIN BENTENAN DENGAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION

Kiven A. Pandeiroot¹⁾, Albertus Joko Santoso²⁾, Eddi Julianto³⁾

1, 2, 3) Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta

E-mail: qven23@gmail.com E-mail: albjoko@staff.uajy.ac.id

E-mail: eddiedb@mail.uajy.ac.id

Abstrak

Kain bantenan merupakan hasil budaya masyarakat Sulawesi utara yang memiliki beranekaragam motif, sekarang banyak diproduksi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Tetapi masih banyak masyarakat khususnya konsumen yang tidak mengetahui motif tersebut dikarenakan masih kurangnya informasi tentang kain tersebut. Sehingga dikembangkan pengenalan pola kain bantenan dengan menggunakan jaringan saraf tiruan Learning Vector Quantization yang diimplementasikan pada perangkat mobile. Pengujian citra kain diproses awal dengan deteksi tepi untuk mendapatkan pola kain kemudian diekstraksi menggunakan wavelet. Pembelajaran oleh LVQ memperoleh hasil pengenalan yang baik dengan nilai learning rate yang rendah.

Kata kunci: kain bantenan, deteksi tepi, gelombang singkat, learning vector quantization, aplikasi mobile.

Pendahuluan

Kain bantenan adalah merupakan hasil budaya masyarakat Sulawesi Utara khususnya suku Minahasa. Kain bantenan memiliki bermacam-macam motif antara lain motif Tonilama, Pinatikan, Tinompak, Tinontoan, Kaiwoe Patola (Wenas, 2007). Kain ini pada awal ditemukan dibuat dalam bentuk tenun, tetapi sekarang kebanyakan diproduksi dalam bentuk print guna memenuhi kebutuhan masyarakat umum.

Berbagai upaya yang dilakukan dalam rangka melestarikan kain bantenan seperti dengan cara mempromosikan, dipamerkan dalam kegiatan nasional bahkan internasional, tetapi upaya tersebut dianggap belum cukup, dikarenakan masih banyak masyarakat baik itu pengrajin, maupun konsumen terutama generasi muda yang tidak mengetahui motif-motif pada kain bantenan, sehingga kurangnya informasi yang ada tentang kain bantenan menjadi hambatan bagi generasi muda untuk mempelajarinya.

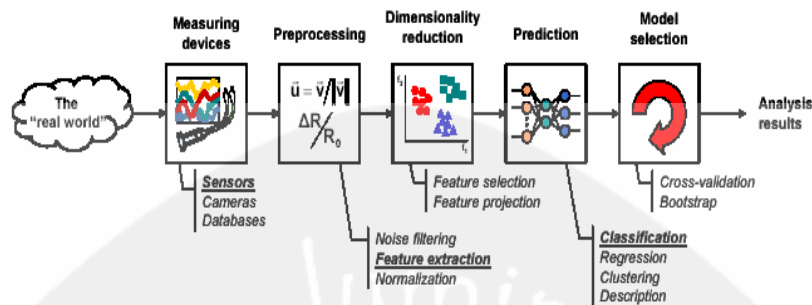
Dengan permasalahan diatas maka dikembangkan aplikasi pengenalan pola kain bantenan berbasis mobile, sehingga pengguna dapat memanfaatkan perangkat mobile mereka untuk dapat mendokumentasikan citra kain bantenan dalam bentuk digital. Diharapkan aplikasi ini bisa memberikan informasi tentang motif kain bantenan yang ditemui pengguna aplikasi, baik itu bentuk file gambar maupun lewat kamera yang ada diperangkat mobile pengguna. Dengan pengenalan pola dapat diketahui motif dari kain tersebut. Motif adalah karakteristik yang penting untuk analisis permukaan berbagai jenis citra. Proses awal identifikasi motif menggunakan metode deteksi tepi untuk mengambil garis-garis pola pada kain dan nantinya akan mengolah gambar agar dapat dikenali, kemudian didekomposisi lewat gelombang singkat (*wavelet*) metode ini memungkinkan identifikasi dapat dilakukan dengan cepat untuk kemudian dilakukan proses pembelajaran (*training*) menggunakan metode jaringan saraf tiruan *learning vector quantization* (LVQ) yang merupakan metode klasifikasi pola yang masing-masing model pelatihan-nya mewakili kategori atau kelas tertentu (Chen & Marques, 2010).

Studi Pustaka

1. Pengenalan Pola

Dalam teknik pengenalan pola secara khusus digunakan untuk mengidentifikasi pola kain (Chang-chiun, et al., 2000). Terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk menangani masalah pengenalan pola, salah satunya adalah jaringan saraf tiruan [(Neruda & Vidnerova, 2009), (Prasad, et al., 2013)]. Pengenalan pola memetakan suatu fitur, yang merupakan ciri utama suatu

objek kesuatu kelas yang sesuai. Secara mendasar, suatu sistem pengenalan pola terdiri dari komponen-komponen berikut : sensor, mekanisme *pre-processing*, mekanisme penyari fitur, algoritma pemilah dan sekumpulan contoh pelatihan yang telah dipilah. Seperti pada blok diagram pengenalan pola pada gambar 1.



Gambar 1. Komponen Sistem Pengenalan Pola

Sensor berfungsi untuk menangkap objek dari dunia nyata menjadi sinyal listrik, *preprocessing* berfungsi untuk menonjokan sinyal informasi dan menekan derau dalam sinyal, penyari fitur mengambil besaran komponen tertentu dari sinyal yang mewakili sifat utama sinyal, sekaligus mengurangi dimensi sinyal menjadi sekumpulan bilangan yang lebih sedikit tetapi representatif, algoritma pemilah melakukan assignmen fitur ke kelas yang sesuai. Sekumpulan contoh pelatihan dipakai untuk mendapatkan representasi kelas.

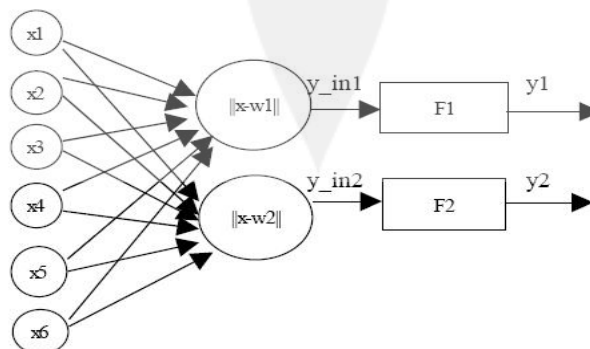
2. Jaringan Saraf Tiruan *Learning Vector Quantization (LVQ)*

Pada penelitian kali ini metode yang digunakan adalah metode *larning vector quantization*, merupakan suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vector-vector input (Naoum & Al-Sultani, 2012). Dengan metode ini maka pengklasifikasian pola dilakukan dengan setiap unit keluaran mewakili satu kelas tertentu atau satu kategori tertentu. Pendekatan yang dilakukan adalah mengelompokkan vektor input berdasarkan kedekatan jarak vektor input terhadap bobot. Proses pembelajaran LVQ merupakan pembelajaran *supervised* atau dengan kata lain menggunakan pengarahan, dengan tujuan untuk mendapatkan vektor-vektor pewakil yang akan melakukan kuantisasi terhadap vektor masukan (kusumadewi, 2003)

Pada saat menentukan vektor-vektor pewakil untuk digunakan pada saat pelatihan, maka dengan pengarahan vektor pewakil tersebut akan mengenali target yang telah diberikan bersamaan dengan input. Apabila vektor data training dikelompokkan sama dengan vektor pewakil pemenang, maka vektor pewakil digeser mendekati vektor training dengan notasi :

$$W(t+1)=w(t)+\alpha(t)(x(t)-w(t)) \quad (1)$$

Ket : α = laju pembelajaran; w = posisi vektor pewakil saat t ; x = posisi vektor masukan saat t



Gambar 3. Arsitektur Jaringan LVQ

Berikut algoritma pembelajaran LVQ

1. Tetapkan : bobot (W), Maksimum epoch ($MaxEpoch$), error minimum yang diharapkan (Eps), Learning rate (α)
2. Masukan :
Input : $x(m,n)$;
Target : $T(1,n)$
3. Tetapkan kondisi awal :
Epoch=0 ;
Err=1.
4. Kerjakan jika : (epoch<MaxEpoch) atau ($\alpha > eps$)
 - a. Epoch = epoch +1 ;
 - b. Kerjakan untuk $i=1$ sampai n
 - i. Tentukan J sedemikian hingga $\|x - w_j\|$ minimum (sebut sebagai C_j).
 - ii. Perbaiki w_j dengan ketentuan :
Jika $T = C_j$ maka :
 $W_j (\text{baru}) = w_j (\text{lama}) + \alpha (x - w_j (\text{lama}))$
Jika $T \neq C_j$ maka :
 $W_j (\text{baru}) = w_j (\text{lama}) + \alpha (x - w_j (\text{lama}))$
 - c. Kurangi nilai α

3. Gelombang Singkat (*Wavelet*)

Dalam pengenalan pola, citra dengan jaringan saraf tiruan akan menyebabkan proses pelatihan serta pengenalan pola membutuhkan waktu komputasi yang cukup lama (Zamani, et al., 2012), maka dibutuhkan sebuah proses ekstraksi ciri pada gambar dengan menggunakan metode transformasi gelombang singkat (*wavelet*). Dimana metode ini telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian dan memberikan hasil yang baik [(Murti, 2009), (Tawade & Warpe, 2011)]. Transformasi wavelet akan mengkonversi suatu sinyal ke dalam sederetan wavelet. Gelombang singkat tersebut merupakan fungsi yang terletak pada waktu berbeda. Transformasi wavelet mampu memberikan informasi frekuensi yang muncul dan memberikan informasi tentang skala atau durasi atau waktu.

4. Deteksi Tepi (*Edge Detection*)

Faktor kunci dalam mengekstraksi ciri adalah kemampuan mendeteksi keberadaan tepi (*edge*) dari objek di dalam citra. Deteksi tepi adalah metode yang dapat mendeteksi garis tepi, yaitu garis yang memisahkan antara objek dengan latar belakang (*background*). Deteksi tepi merupakan pengolahan citra tingkat dasar yang diperlukan untuk melakukan pengolahan citra pada tingkat yang lebih tinggi. Deteksi tepi banyak digunakan dalam analisa pengolahan citra untuk berbagai macam tujuan. Setiap algoritma deteksi tepi memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Diantara semua algoritma deteksi tepi yang ada, Canny merupakan algoritma deteksi tepi memberikan hasil yang paling optimal untuk digunakan pada hampir segala macam kondisi (Patil & Kulkarni, 2011).

Metodologi Penelitian

Gambar yang akan diuji adalah hasil foto motif kain bantenan, diperlukan alat dan bahan yang akan digunakan yaitu komputer desktop dengan spesifikasi Intel Core i5 3210M 2.50GHZ, RAM DDR2 4 GB, Kartu Grafis ATI Radeon HD 7670M sedangkan perangkat mobile android yang memiliki spesifikasi Versi Sistem Operasi 4.0 (Ice Cream Sandwich), Prosesor 1 Ghz Snapdragon, Memori 512 MB untuk Bahan :



Gambar 4. Contoh Motif dan Gambar Kain Bantenan

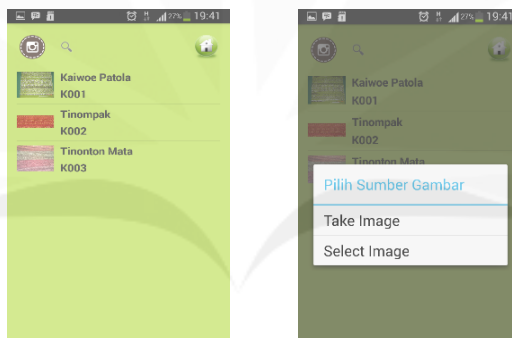
Dalam analisis pengenalan pola kain bentenan dibutuhkan langkah-langkah penelitian antara lain :

1. Pembacaan citra input.
2. Proses awal menggunakan deteksi tepi, dilakukan transformasi gelombang singkat (wavelet) terhadap citra tersebut.
3. Dari matrik hasil transformasi gelombang singkat akan dijadikan vektor dengan ukuran 1x256, vektor ini yang akan dilakukan pelatihan (Training).
4. Ditampilkan berdasarkan hasil pengenalan yang diperoleh learning vector quantization.

Hasil dan Pembahasan

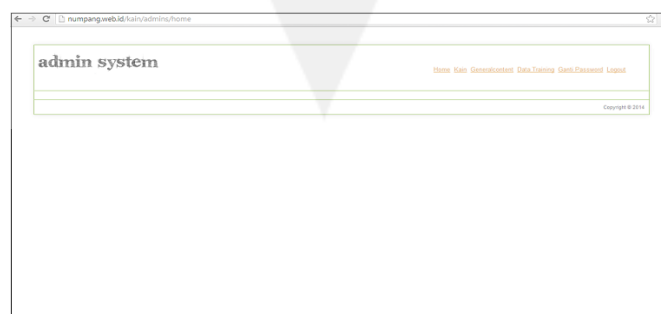
Aplikasi kain bentenan dibagi menjadi dua bagian, yaitu *server* dan *client*. Aplikasi *server* berfungsi sebagai gudang data yang digunakan untuk mengolah data, sedangkan aplikasi *client* adalah aplikasi yang digunakan langsung oleh pengguna. Aplikasi *server* dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL, sedangkan aplikasi *client* dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Java dan basis data SQLite. Proses pelatihan dan pengujian jaringan saraf tiruan dilakukan diluar kedua aplikasi tersebut menggunakan program yang dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.

Aplikasi *server* berkomunikasi dengan *client* dengan menggunakan JSON (*JavaScript Object Notation*) sebagai sarana dalam pertukaran data. Penggunaan JSON cocok digunakan untuk proses pertukaran data yang tidak kompleks, karena JSON lebih mudah dibaca oleh manusia dan mudah dibaca oleh mesin dari segi hirarki-nya didasarkan pada Array dan JSON bukan markup dokumen tetapi berdasarkan data. Aplikasi *client* dibangun dengan menggunakan target sistem operasi Android dengan versi minimal 4.0 atau Ice Cream Sandwich.



Gambar 5. Tampilan halaman kain bentenan dan pencarian motif kain

Aplikasi *KainBantenan* juga memiliki aplikasi pada *server* yang digunakan sebagai tempat memperbarui basis data. Aplikasi *server* tidak ditujukan untuk umum dan hanya dapat diakses oleh administrator. Aplikasi server akan meminta pengguna untuk *login* dengan memasukkan *username* dan *password*. Setelah melakukan *login*, aplikasi akan menampilkan halaman utama seperti yang ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Home

Pada halaman ini kita bisa memilih daftar menu yang ada seperti pada menu kain kita dapat menambahkan dan mengubah data informasi mengenai kain benenan. Kemudian ada menu data training, berfungsi untuk memperbaharui basis data jaringan saraf tiruan, admin dapat memperbaharui jaringan saraf tiruan dengan mengunggah *file* bertipe JSON pada menu yang disediakan.

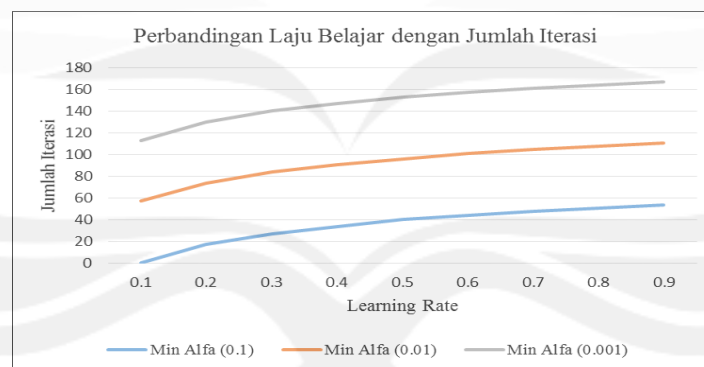
Pengujian dan Analisis

Pada tahap pengujian, penulis menggunakan 9 data yang akan dilatih berupa motif citra kain benenan yaitu 3 motif kaiwoe patola, 3 motif pinatikan, 3 motif tinompak. Proses pembelajaran ini dibuat 3 kelas masing-masing kelas untuk tiap jenis motif kain.

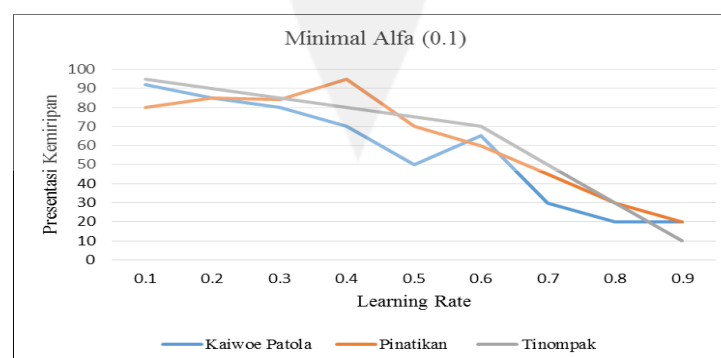
Parameter-parameter yang digunakan pada pelatihan dan pengujian jaringan syaraf tiruan LVQ adalah 1) Variasi learning rate (α) = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9; 2) Pengurangan α (Dec α) = 0,96; 3) Minimum α (Min α) = 0.1, 0.01, 0.001.

Tabel 1. Perbandingan Laju Belajar terhadap jumlah Iterasi

Learning Rate	Min Alfa		
	0.1	0.01	0.001
0.1	0	57	113
0.2	17	74	130
0.3	27	84	140
0.4	34	91	147
0.5	40	96	153
0.6	44	101	157
0.7	48	105	161
0.8	51	108	164
0.9	54	111	167



Gambar 7. Perbandingan laju belajar dengan jumlah iterasi



Gambar 8. Persentasi Kemiripan dengan Laju Belajar

Kesimpulan

Pada jaringan saraf tiruan dengan algoritma Learning Vector Quantization bahwa semakin besar nilai minimal alfa dan semakin kecil nilai laju belajar, belum tentu memberikan nilai bobot hasil pelatihan jaringan saraf tiruan yang semakin baik, tetapi meskipun demikian nilai bobot hasil pelatihan yang dihasilkan menjadi cenderung lebih stabil. Sedangkan semakin kecil nilai minimal alfa dan semakin besar nilai learning rate jumlah iterasi akan meningkat secara signifikan.

Daftar pustaka

- Chen, N. & Marques, N. C., 2010. Extending Learning Vector Quantization for Classifying Data with Categorical Values. *Communication in Computer and Information Science*, pp. 124-136.
- Chang-chiun, H., Sun-Chong, K. & Wen-Hong, Y., 2000. Wovwn Fabric Analysis by Image Processing Part I : Identification of Weave Patterns.. *Res. J Textile*, pp. 124-136.
- Kusumadewi, S., 2003. *Artificial Intelligence : Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Murti, A., 2009. Iris Recognition System Using Fractal Dimensions of Haar Patterns. *International Journal of Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition*, Volume 2, No.3, pp. 75-84.
- Neruda, R. & Vidnerova, P., 2009. Learning Errors by Radial Basic Function Neural Networks and Regularization Networks. *International Journal of Grid and Distributed Computing*, Volume 1, No. 2, pp. 49-58.
- Naoum, R. S. & Al-Sultani, Z. N., 2012. Learning Vector Quantization (LVQ) and k-Nearest Neighbor for Instrusion Classification. *World of Computer Science and Information Technology Journal (WCSIT)*, pp. 105-109.
- Prasad, K., Nigam, D. C., Lakhotiya, A. & Umre, D., 2013. Character Recognition Using Matlab's Neural Network Toolbox. *International of u- and e-service, Science and Technology*, Volume 6, No. 6, pp. 13-20.
- Patil, R. & Kulkarni, S., 2011. Blurred Image Restoration Using Canny Edge Detection and Blind Deconvolution Algorithm. *International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering (IJCTEE) National Conference on Emerging Trends in Computer Science & Information Technology (NCETCSIT-2011)*, pp. 10-14.
- Wenas, J., 2007. *Sejarah dan Kebudayaan Minahasa*. Jakarta: Institut Seni Budaya Sulawesi Utara.
- Zamani, A. M., Amaliah, B. & Munif, A., 2012. Implementasi Algoritma Genetika pada Struktur Backpropagation Neural Network untuk Klasifikasi Kanker Payudara. *Jurnal Teknik Institut Teknologi Surabaya*, Volume 1, Sept, 2012, pp. 222-227.